

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-143513  
(43)Date of publication of application : 01.06.1990

(51)Int.CI. H01L 21/027  
G03F 1/08

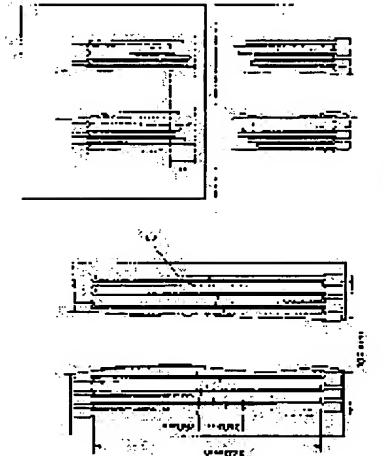
(21)Application number : 63-296183 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD  
(22)Date of filing : 25.11.1988 (72)Inventor : MATSUI HIROYUKI  
OKAZAKI AKIRA

## (54) MANUFACTURE OF MASK PATTERN

### (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the irregularity on a split boundary line when a large area mask pattern is formed by the syntheses of a split pattern by a method wherein the boundary line between small divisions is formed in a non-linearly and irregular shape.

CONSTITUTION: When the desired large area mask pattern such as a liquid crystal electrode mask pattern, for example, is going to be divided into a plurality of small divisions, a boundary line C is formed in irregular shape, especially, it is formed into an irregular saw-tooth shape, and small area mask patterns (a) and (b) corresponding to the split small divisions are formed. When the above-mentioned small-area mask pattern (a) and (b) are compositely formed on a large area substrate, as both mask patterns are connected by an irregularly formed boundary line C, the deviation and the like generating along the boundary line does not have regularity and continuity, or as the deviation is small, it is not recognized as a deviation by human eyes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑪ 公開特許公報 (A) 平2-143513

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/027  
G 03 F 1/08

識別記号

府内整理番号

⑥公開 平成2年(1990)6月1日

D 7428-2H  
7376-5F 7376-5F 7376-5F  
H 01 L 21/30 311 L  
301 Z C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑦発明の名称 マスクパターンの作製方法

⑧特願 昭63-296183

⑨出願 昭63(1988)11月25日

⑩発明者 松井 博之 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑪発明者 岡崎 晓 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑫出願人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑬代理人 弁理士 平木 祐輔 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

マスクパターンの作製方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 微細パターンが大面積にわたって連続的に配置されて成るマスクパターンを形成するにあたり、この大面積を複数の小区画に分割し、この分割した各々の小区画に対応する小面積マスクパターンを作製し、これをステッパー方式により大面積基板上で合成し、大面積マスクパターンを作製する方法に於いて、小区画間の境界線を非直線的、かつ不規則な形状とすることを特徴とするマスクパターンの作製方法。

(2) 小区画間の境界線を不規則な鋸歯状とする請求項1記載のマスクパターンの作製方法。

(3) 微細パターンが大面積にわたって連続的に配置されて成るマスクパターンを形成するにあたり、この大面積を複数の小区画に分割し、この分割した各々の小区画に対応する小面積マスクパターンを作製し、これをステッパー方式によ

り大面積基板上で合成し、大面積マスクパターンを作製する方法に於いて、大面積を複数の小区画に分割するに際し、隣接する小区画が境界共有領域を有し、この共有領域内の個々の微細パターンが隣接する小区画のいずれかの一つに乱数配列的に属することを特徴とするマスクパターンの作製方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、大面積のフォトマスク、とりわけ画像情報入出力デバイス及びその部品形成用フォトマスクの作製方法に関する。

## 〔従来の技術〕

大面積のマスクパターンを作製する方法としてはフォトプロッタ、レーザープロッタ等を用いて直接大面積の基板に描画する方法がある。しかし、大面積用の描画装置は一般に精度上、解像力上の性能に問題があり、精度、解像力を要求される目的には供しがたい。また、大面積用の高精度描画装置も開発されつつあるが、大型かつ高精度、高

解像力を満足させるには技術的障壁が高く、装置開発コストも巨額となり、ひいては装置価格も巨額となるといった問題がある。

一方、近年ウェーハプロセス用フォトマスクはそのサイズは小さいながら極めて高精度かつ高精細に作製する技術が確立されてきた。また、ウェーハプロセス用フォトマスク技術により大面積マスクパターンの一部をウェーハプロセス用フォトマスクサイズに高精度に形成し、これら小サイズのマスクパターンに分割したパターンを用いて一枚の大面積基板上に合成して焼き付ける技術が開発されていた。この技術は近年開発された大型ステッパーを用いた技術であり、高精度、かつ高精細な小サイズフォトマスク上にパターンを高精度に大面積基板上で合成することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このステッパーを用いる技術にも欠点が見出されている。それは特に、液晶ディスプレー等の画像情報入出力デバイス及びカラーフィルタ等の同分野の部材に於いて重要な項目であ

るムラに関する。即ち、分割焼き付けした境界線部分にムラを生じやすいのである。このムラは主として分割した各区画間の微少な位置のズレに起因し、ついで各区間のバターン寸法の微少な差の極めて微少な差に起因する。いずれにしても1ミクロン程度以下の極めて微少な差に起因するものであるが、液晶ディスプレー等の画素電極上、カラーフィルタバターン上にこのようなムラが現れるのは極めて問題である。このことは画像情報を入出力するデバイス及びその部材に共通する問題である。

例えば、第1図に示すように液晶用表示電極バターンである1枚の大面積マスクバターンを上下に2分割し、小区画A、Bに対応する小マスクa、bを作製し合成する場合、そのバターンの拡大図は、第2図-1の様に示され、これが小区画A、Bにより第2図-2の様に上下2分割される。この小区画A、Bに対応するマスクバターンa、bの2枚を1枚の大面積基板上に大型ステッパーを用いて合成すると、小区画A、Bの境界線C上に

於いて、A、Bの接合部に生じた誤差により第3図-1、2、3、4に示すようなバターンのズレを生じる。このズレ量は僅か1ミクロン程度以下である。第3図-1に示すようなズレは上下の小区画バターンA、Bが相対的に左右方向に位置ズレを生じた場合である。第3図-2に示すようなズレは上下の小区画バターンA、Bの相対的位置ズレはないが、各々のバターン寸法(縫幅)にズレを生じた場合である。第3図-3、4に示すようなズレは上下の小区画バターンA、Bが相対的に上下方向に位置ズレを生じた場合である。第3図-1、2、3、4いずれの場合に於いても、僅か1ミクロン以下の誤差により、一直線状のムラを生ずる。この例の様に、電極バターン用マスクバターンにこのようなムラを生ずると、転写した電極バターンにも同様のムラを生じ、このムラは電気的特性上は大きな問題は無いものの、液晶パネルとしたのちにムラとして人の目に認められる為、画像情報入出力デバイスとしては、極めて大きな品質上の問題となる。

本発明者等は鋭意検討の結果、このムラが僅か1ミクロン以下程度の誤差によるものでありながら人の目に認められるのは、ズレ等が境界線に沿って規則的かつ連続的に配列されるからに他ならないことを究明し、従ってこのムラの問題は、この誤差によるズレ等の配列の規則性、連続性を無くす、あるいは小さくすることによって解決できることを見出し本発明に至った。

本発明は上記検討によりなされたものであり、分割バターンの合成により大面積マスクバターンを作製するにあたり、分割境界線上のムラをなくす方法を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

すなわち、本発明は微細バターンが大面積にわたって連続的に配置されて成るマスクバターンを形成するにあたり、この大面積を複数の小区画に分割し、この分割した各々の小区画に対応する小面積マスクバターンを作製し、これをステッパー方式により大面積基板上で合成し、大面積マスクバターンを作製する方法に於いて、小区画間の境

界線を非直線的、かつ不規則な形状、特に不規則な鋸歯状とすることを特徴とするマスクパターンの作製方法である。

更に、本発明は微細パターンが大面積にわたって連続的に配置されて成るマスクパターンを形成するにあたり、この大面積を複数の小区画に分割し、この分割した各々の小区画に対応する小面積マスクパターンを作製し、これをステッパー方式により大面積基板上で合成し、大面積マスクパターンを作製する方法に於いて、大面積を複数の小区画に分割するに際し、隣接する小区画が境界共有領域を有し、この共有領域内の個々の微細パターンが隣接する小区画のいずれかの一つに乱数配列的に属することを特徴とするマスクパターンの作製方法である。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明のマスクパターンの作製方法においては、所望の大面積マスクパターンを分割した各々の小区画に対応する小面積マスクパターンをウェーハプロセス用フォトマスク技術により、電子線描画

等を用い、5~7インチ角のフォトマスク基板上に、描画、現像、エッチングして、高精度に作製し、次いで、上記の小面積マスクパターンを大型ステッパーを用いて、大面積基板上の所定の位置にフォトレジスト焼き付け、現像、エッチングして、一枚の大面積基板上に合成することにより大面積マスクパターンを作製する。

本発明のマスクパターンの作製方法においては、所望の大面積マスクパターン、例えば第4図-1に示されるような液晶用電極マスクパターンを複数の小区画に分割するに際し、境界線Cを不規則な形状、特に不規則な鋸歯状とし、第4図-2に示されるような分割された小区画に対応する小面積マスクパターンa、bを作製する。このような小面積マスクパターンa、bが大面積基板上で合成されるとき、両者は不規則な形状の境界線Cによって接合するので、境界線に沿って生じるズレ等は規則性、連続性が無く、あるいは小さいので人の目にムラとして認識されることがない。

また、本発明のマスクパターンの作製方法にお

いては、所望の大面積マスクパターンを複数の小区画に分割するに際し、隣接する小区画を境界線で分割する替わりに、第5図-1に模式的に示すように、個々の微細パターンmを隣接小区画P、Qのいずれかの一つに乱数配列的に配置し、第5図-2に模式的に示されるような分割された小区画に対応する小面積マスクパターンp、qを作製する。このような小面積マスクパターンp、qが大面積基板上で合成されるとき、境界線がなく、小面積マスクパターンp、qいずれかに属する個々の微細パターンmは境界共有領域e内でランダムに配置されるので、従来の方法におけるような境界線に沿った規則的、連続的なズレを生じず、人の目にムラとして認識されることがない。

#### 〔実施例〕

以下、実施例により更に具体的に説明する。

#### 実施例-1

第4図-1に示すような電極長240μm、電極幅240μm、電極ピッチ250μm×400本の液晶用透明電極マスクパターンを作製するにあたり上下2

分割して、a、b 2枚の分割マスクパターンを外形寸法7インチによりウェーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下の境界部は第4図-2に示すように不規則な鋸歯状とした。このとき鋸歯の長さdは、最大20μmとし各鋸歯の長さは乱数配列とした。この2枚の分割マスクパターンを大型ステッパーにより300μm角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度は1μmであり、また、上下のパターンの線幅精度は0.5μmであったが、境界部近傍のムラは認めなかった。同様にして、境界線を一直線とした第6図に示す方法では境界部にムラを生じた。

#### 実施例-2

第7図-1に示すような、画面サイズ240×150μm、画素電極ピッチ120×360μm、画素電極サイズ100×300μmのTFT画素電極用マスクパターンを作製するにあたり、上下2分割して、a、b 2枚の分割マスクパターンを外形寸法7インチによりウェーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下の境界部は第7図-2に示すよう

に不規則な鋸歯状とした。このとき鋸歯の長さ  $d$  は、最大20μmとし各鋸歯の長さは乱数配列とした。この2枚の分割マスクパターンを大型ステッパーにより 300μm 角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度は 1 μm であり、また、上下のパターンの線幅精度は 0.5 μm であったが、境界部近傍のムラは認めなかった。同様にして、境界線を一直線とした第6図に示す方法では境界部にムラを生じた。

## 実施例-3

第8図-1に示すような、画面サイズ 240×150 μm、西素電極ピッチ 120×360 μm、西素電極サイズ 100×350 μm の液晶用カラーフィルタ用マスクパターンを作製するにあたり、上下 2分割して、a、b 2枚の分割マスクパターンを外形寸法 7 インチによりウエーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下の境界部は第8図-2に示すように不規則な鋸歯状とした。このとき鋸歯の長さ  $d$  は、最大20μmとし各鋸歯の長さは乱数配列とした。この2枚の分割マスクパターンを大型ス

テッパーにより 300μm 角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度は 1 μm であり、また、上下のパターンの線幅精度は 0.5 μm であったが、境界部近傍のムラは認めなかった。同様にして、境界線を一直線とした第6図に示す方法では境界部にムラを生じた。

## 実施例-4

第9図に示すような、画面サイズ 240×180 μm、西素電極ピッチ 240×290 μm、微細パターン m の西素電極サイズ 200×250 μm の TFT 西素電極用マスクパターンを作製するにあたり、上下左右 P、Q、R、S に 4分割して、対応する 4枚の分割マスクパターンを外形寸法 7 インチによりウエーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下左右の境界部は第5図に示すように、個々の微細パターン m を乱数配列により不規則に配列した。このとき分割境界共有領域の幅  $e$  は 20 μm とし境界部共有領域の中央部 E の電極パターンも 4枚の分割マスクパターンに不規則に分割した。この4枚の分割マスクパターンを大型ステッパーにより

300μm 角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度は 1 μm であり、また、上下のパターンの線幅精度は 0.5 μm であったが、境界部近傍のムラは認めなかった。同様にして、境界線を一直線とした分割方法では境界部にムラを生じた。

## 実施例-5

第7図-1に示すような、画面サイズ 240×150 μm、西素電極ピッチ 120×360 μm、微細パターン m の西素電極サイズ 100×300 μm の TFT 西素電極用マスクパターンを作製するにあたり、上下 2分割して、2枚の分割マスクパターンを外形寸法 7 インチによりウエーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下の境界部は第5図-2に示すように個々の微細パターン m を乱数配列により不規則に配列した。このとき分割境界共有領域の幅  $e$  は 20 μm とした。この2枚の分割マスクパターンを大型ステッパーにより 300μm 角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度は 1 μm であり、また、上下のバ

ターンの線幅精度は 0.5 μm であったが、境界部近傍のムラは認めなかった。同様にして、境界線を一直線とした分割方法では境界部にムラを生じた。

## 実施例-6

第8図-1に示すような、画面サイズ 240×150 μm、西素電極ピッチ 120×360 μm、微細パターン m の西素電極サイズ 100×350 μm の液晶用カラーフィルタ用マスクパターンを作製するにあたり、上下 2分割して、2枚の分割マスクパターンを外形寸法 7 インチによりウエーハプロセス用フォトマスク技術により作製した。上下の境界部は第5図-2に示すように個々の微細パターン m を乱数配列により不規則に配列した。このとき分割境界共有領域の幅  $e$  は 20 μm とした。この2枚の分割マスクパターンを大型ステッパーにより 300μm 角の大型基板上に合成した。このとき上下のパターンの相対的位置精度 1 μm であり、また、上下のパターンの線幅精度は 0.5 μm であったが、境界部近傍のムラは認められなかった。同様にして、

境界線を一直線とした分割方法では境界部にムラを生じた。

〔発明の効果〕

以上から明らかなごとく、本発明によれば境界線が不規則な形状、特に不規則な楕状の小区画パターンを用いることによりムラの無い大面積マスクパターンを作製することができる。

また、本発明によれば隣接する小区画パターンの境界に於いて境界共有領域を設け、共有領域内の個々の微細パターンを不規則にいずれかの区画に属させた小区画パターンを用いることによりムラの無い大面積マスクパターンを作製することができる。

また、本発明によれば大面積基板上に高精度かつ高精細にパターン形成が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

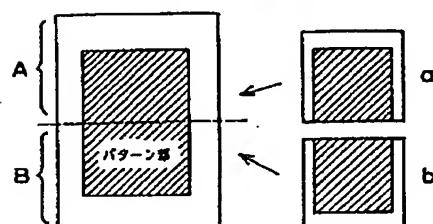
第1図、第2図-1及び第2図-2は従来のマスクパターンの作製方法を示す模式図であり、第3図-1、第3図-2、第3図-3及び第3図-4はパターンの接合部におけるズレを示す模式図

であり、第4図-1及び第4図-2、第5図-1及び第5図-2、第6図、第7図-1及び第7図-2、第8図-1及び第8図-2、第9図は本発明のマスクパターンの作製方法を示す模式図である。

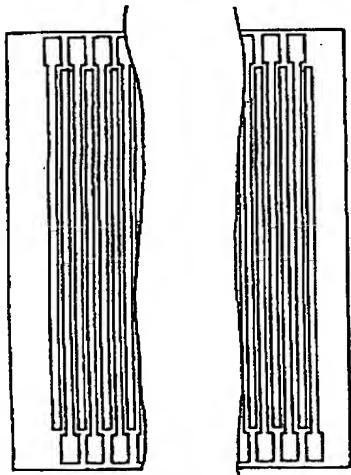
A、B…小区画 a、b…小面積マスクパターン  
C…境界線 d…鋸歯の長さ e…共有領域  
m…微細パターン P、Q、R、S…小区画 p、q…小面積マスクパターン

出願人 大日本印刷株式会社  
代理人 弁理士 平木祐輔  
同 弁理士 石井貞次

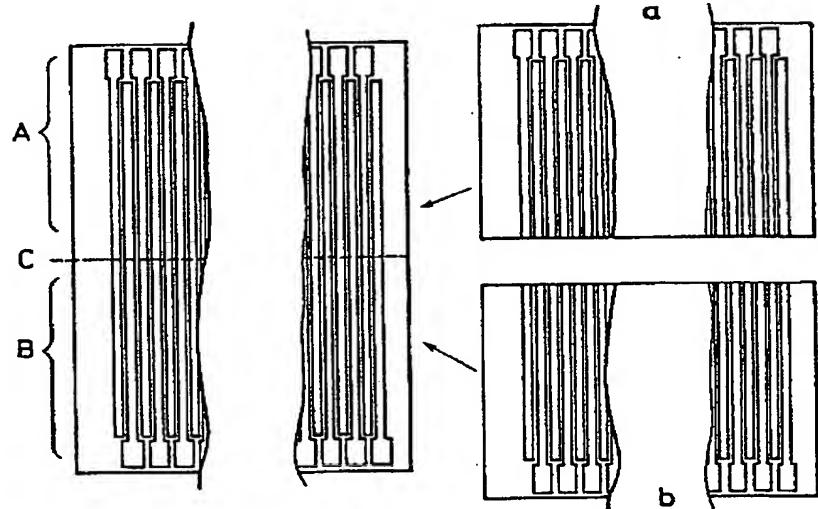
第1図



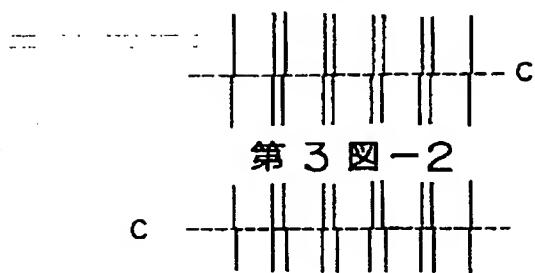
第2図-1



第2図-2



第3図-1



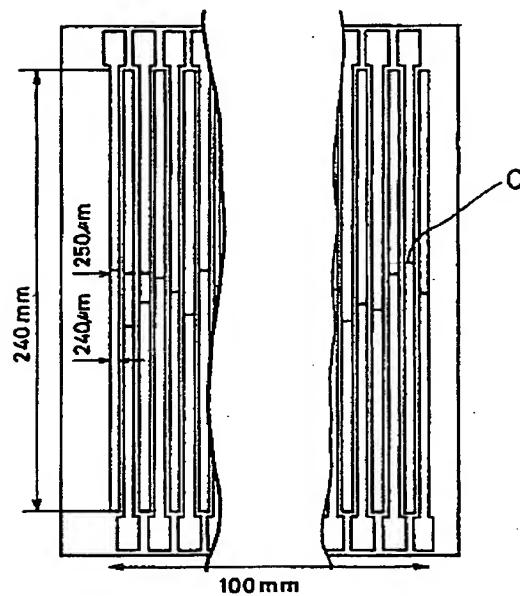
第3図-3



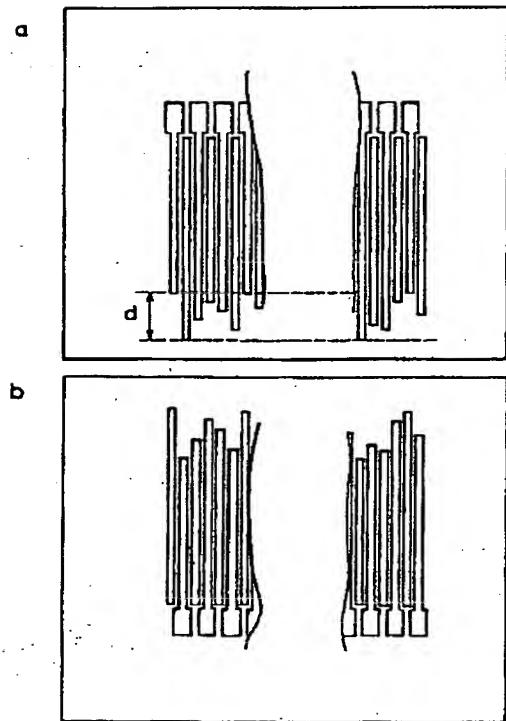
第3図-4



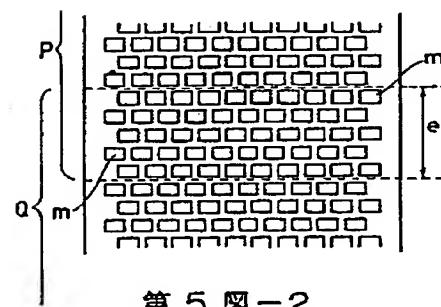
第4図-1



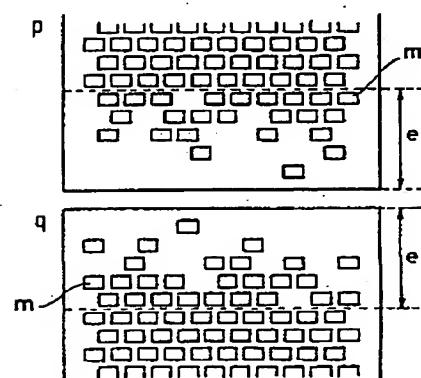
第4図-2



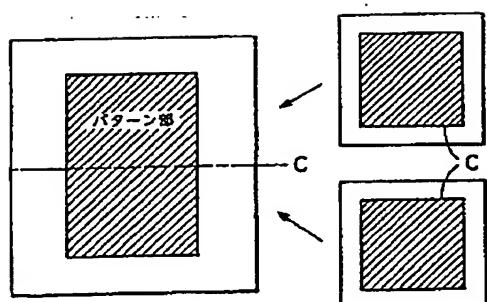
第5図-1



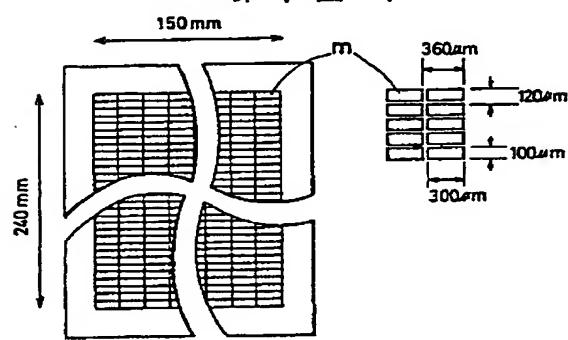
第5図-2



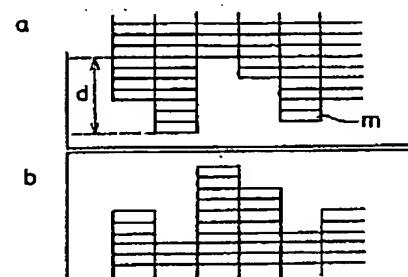
第6図



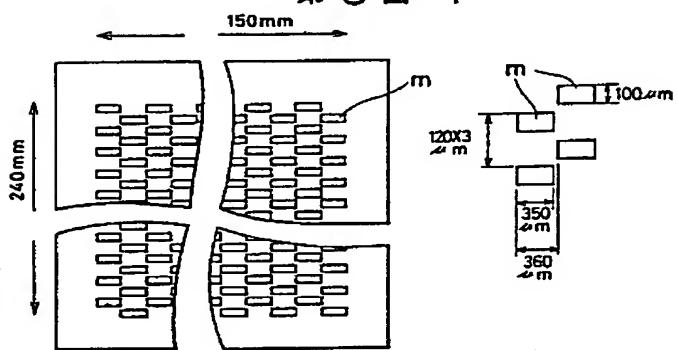
第7図-1



第7図-2



第8図-1



第8図-2

第9図

